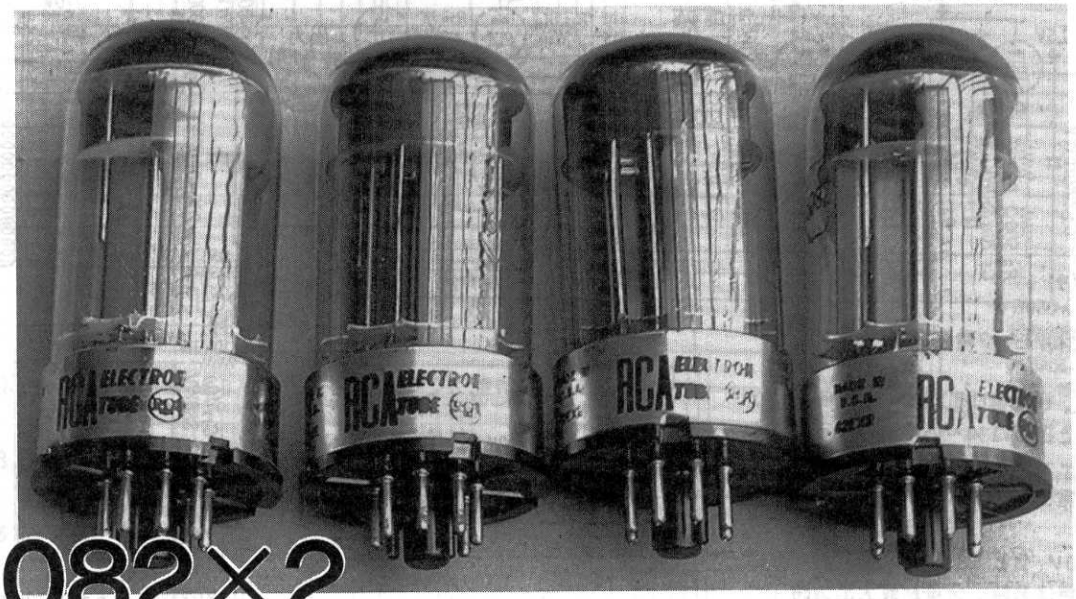
真空管低R_L OTLアンプについて考える（1）

竹森幹郎



6082×2 OTLパワー・アンプの製作

OTLアンプの魅力とは?

現在，進行中の試作機は6082（6080？）を4本使った低R_L用OTL（負荷抵抗8Ω）です．設計を始める前に，考えなければいけないのは8Ωという低負荷で動作させることができるかということです．

むかし，武末先生にでき上がった低R_L用OTLアンプの試聴を何度も，お願いしたことがありますが，メイン・スピーカ・システムが8Ωであるという理由で，聞かせて頂くことができませんでした．

今回の試作にあたって，低R_L用OTLアンプの設計するため「ラジオ技術全書012A第16章：低R_L用OTLアンプ」を検討すればするほど，先生が8Ω負荷での使用を渋ったことが下記の項をご覧になれば，おわかりいただけます．

低R_L OTLの短所

(1) プレート効率が低くなり，非直線歪みが増大する

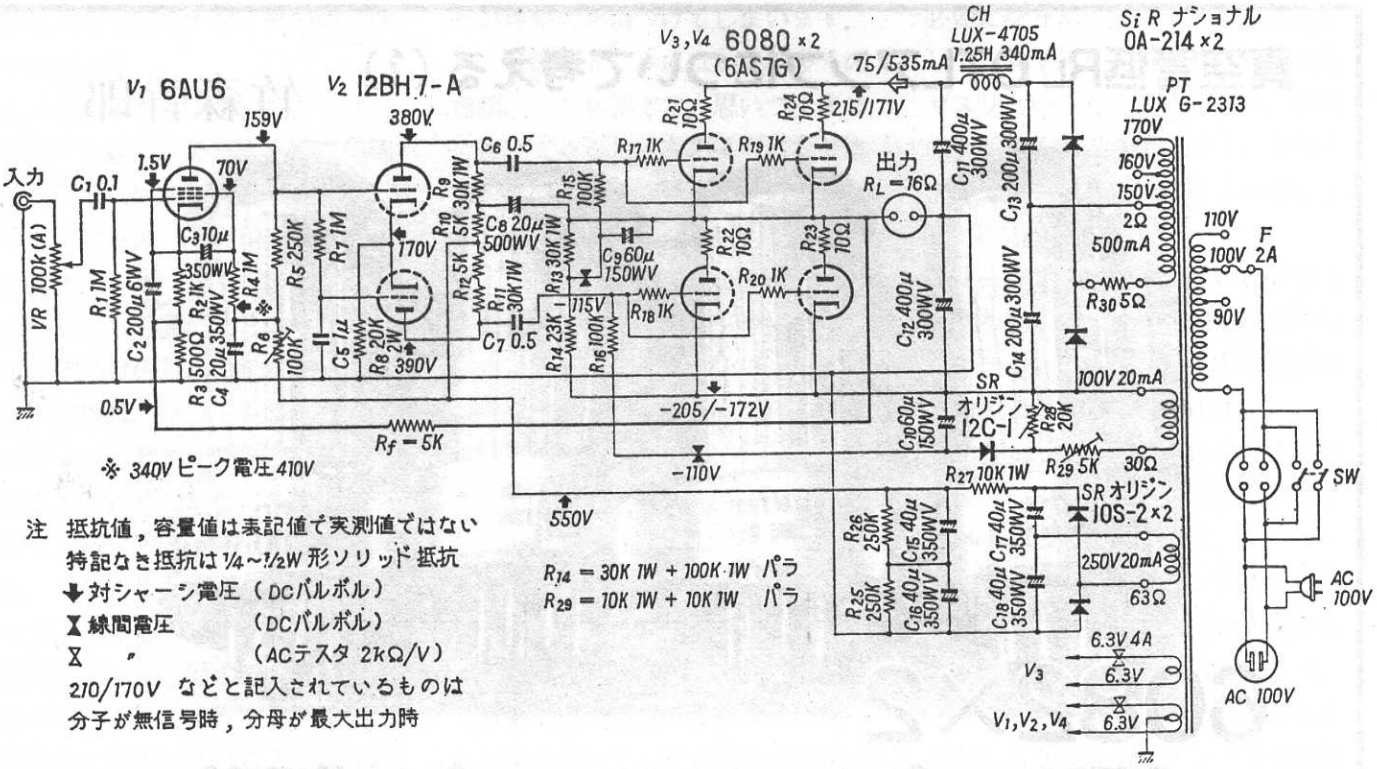
(2) 大出力時のプレート電流が甚だしく大きくなり，従ってプレート損失も激増する

(3) 当然，プッシュプルとしての動作基点は，深いバイアスのB1級動作とせざるを得ない

(4) B電流の変動が激しく，電源の設計が面倒になる

というところですが，真空管アンプを長年試作した方には良くおわかりのことと思いますが，高電圧は平気で取り扱うことができても，大電流

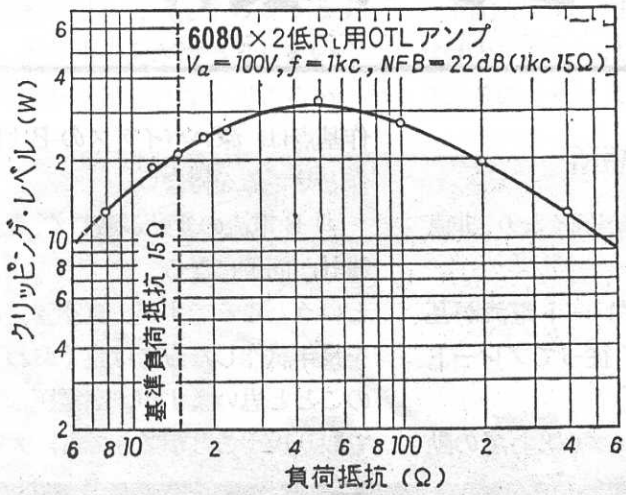
●現在使用中の武末数馬氏製作の6G-B3OTLアンプ



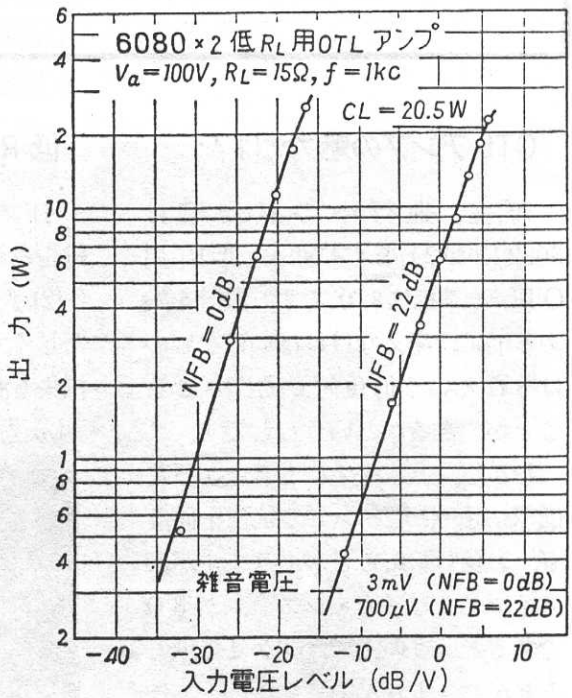
注 抵抗値，容量値は表記値で実測値ではない
特記なき抵抗は 1/4～1/2W 形ソリッド抵抗
⬇対シャーシ電圧（DCバルボル）
⧗線間電圧　（DCバルボル）
⧖　〃　（ACテスタ 2kΩ/V）
210/170V などと記入されているものは
分子が無信号時，分母が最大出力時

R_{14} = 30K 1W + 100K 1W パラ
R_{29} = 10K 1W + 10K 1W パラ

◆今回の 6082 OTL アンプの基礎となった武末氏製作の 6080-OTL アンプ全回路図（ラジオ技術全書 012，第 16 章より）



◆ 6080 アンプの負荷抵抗対最大出力の関係．スピーカはやはりハイインピーダンスのものが欲しいが，低出力でも楽しむことはできる



◆ 6080 アンプの入出力特性

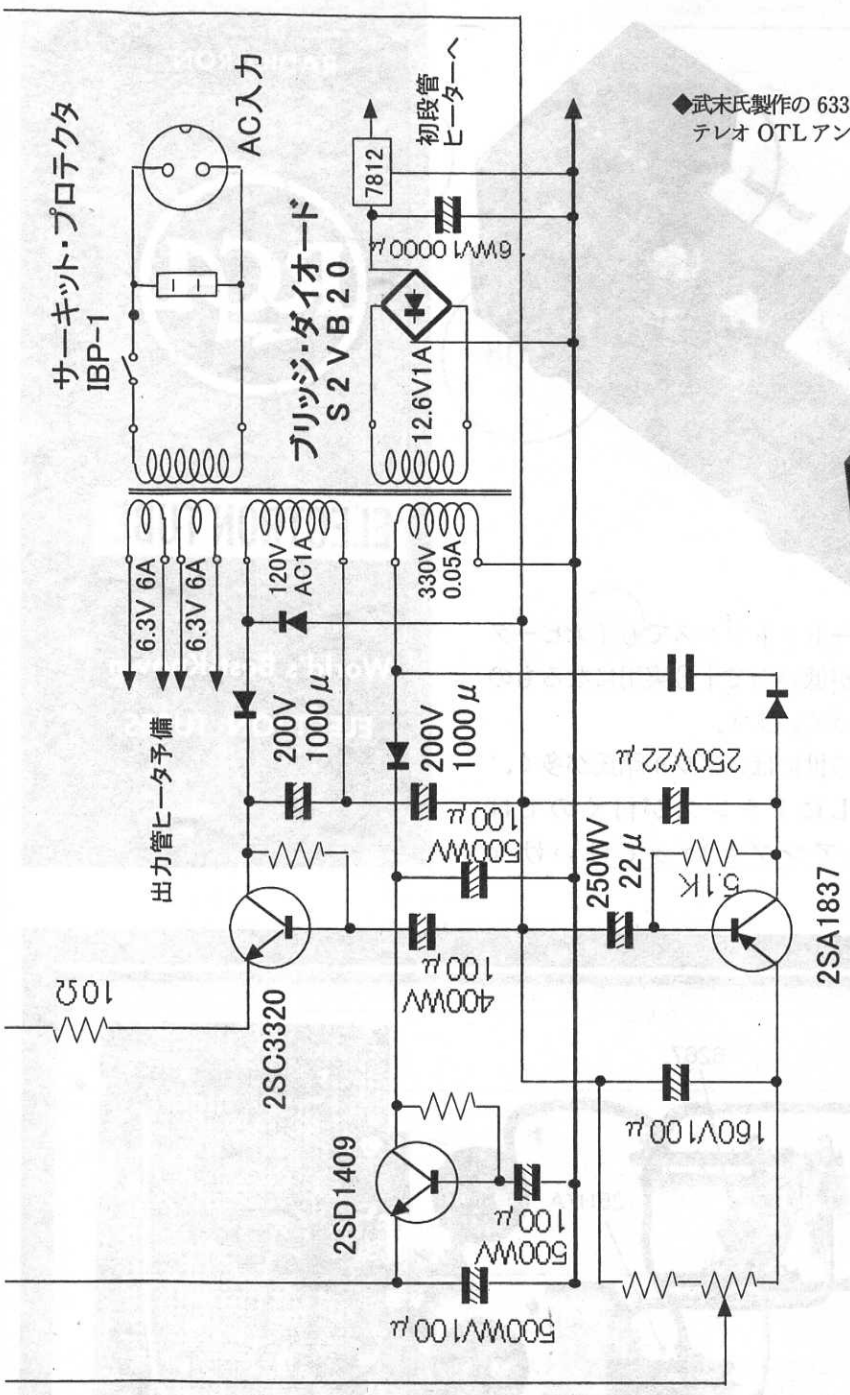
◆こちらは一時期メーカー製品も出た 6336 A を使用したモノ OTL アンプ（ラジオ技術全書 012，第 16 章より）

と聞いただけで電源回路の規模が大きくなるため，尻込みされる方が多いように思います．

低 R_L 用 OTL アンプの出力管については，下記に示す如く 2 つの流れがあります．

(1) プレート損失が大きく頑丈なテレビの水平出力管を多数並列にし

◆今回試作した6082ステレオOTLパワー・アンプ全回路図



◆武末氏製作の 6336 A ステレオ OTL アンプ

も使用したアンプの電源を見ても，規模の大変さがわかります(ヒータ電流を考えても 2.5(A)×12=30 A となる)．電源が大きくなれば外形も大きなものになります．

最少構成でどう作るか

そこで，わずか 4 本の 6082 を使い，出力は小さくても何とか無理なく 8 Ω のスピーカをドライブして見ようと考えた次第です．このアンプの設計最大出力は 8 W 以下に動作設定するつもりです．

しかし，少しくらい出力を抑えても，最大損失は 1 ユニットあたり 30 W を超えてしまいますので，6082 のプレート最大損失 13 W では，長時間大出力で運用すれば間違いなく出力管は破損します．しかし，6 畳の居間で静かに室内楽などを聞いている時のピーク出力は 1 W にも満たない状態なので，試験的に聞くにはたぶん大丈夫であろうと考えます(B 級動作では静止時のプレート損失は少ない)．

しかし，能率の悪いスピーカ・システムを使い大音量で聞くと，出力管は忽ち悲鳴を上げることでしょう(友人の体験だが，メーカー製の OTL アンプの出力管が大出力で破損したそうである)．では，このアンプを作ってもあまり使い道がないと考えられますが，対策がないわけではありません．

その対策として，

(1) ボイス・コイルのインピーダンスが 100 Ω のスピーカ・ユニットを作る(昔はメーカによっては特注を受けていたが今は到底無理と思われる)．

(2) 100 Ω：8 Ω のマッチング・トランスを使う．

(1)の方法は暇とファイトがあれば，実現できますが，スピーカ自作の欠点は特性が奈辺にあるかよくわからないことです．作った直後は非常に素晴らしく感じても，だんだん嫌になってくるものです．

私自身，10 代の後半に作っては壊